

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-32577

(43)公開日 平成9年(1997)2月4日

(51)Int.Cl.⁶

F 0 2 C 1/10
3/20

識別記号

庁内整理番号

F I

F 0 2 C 1/10
3/20

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平7-189047

(22)出願日 平成7年(1995)7月25日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 庄島 敏和

長崎市深堀町5丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(72)発明者 池田 信之

長崎市深堀町5丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(72)発明者 一ノ瀬 利光

長崎市深堀町5丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(74)代理人 弁理士 坂間 暁 (外1名)

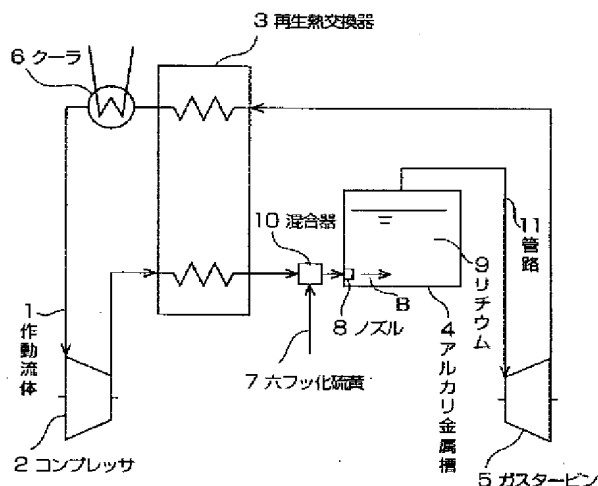
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 クローズドブレイトンサイクル機関

(57)【要約】

【課題】 本発明は熱源と作動流体との直接（従来のように伝熱管を介することなく）接触により、熱交換効率を格段に向上させたクローズドブレイトンサイクル機関を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明はアルカリ金属槽内のアルカリ金属と別に加える酸化剤との反応により生ずる反応熱で作動流体を加熱し、この加熱作動流体でガスタービンを駆動するクローズドブレイトンサイクル機関において、前記作動流体と酸化剤とを混合流体とする混合器と、同混合器から取り出した混合流体を前記アルカリ金属槽内のアルカリ金属中へ噴出する噴出手段と、前記アルカリ金属槽で発生する加熱作動流体を抽出しガスタービンへ導く管路とを具備してなることを特徴とするクローズドブレイトンサイクル機関を解決手段とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルカリ金属槽内のアルカリ金属と別に加える酸化剤との反応により生ずる反応熱で作動流体を加熱し、この加熱作動流体でガスタービンを駆動するクローズドブレイトンサイクル機関において、前記作動流体と酸化剤とを混合流体とする混合器と、同混合器から取り出した混合流体を前記アルカリ金属槽内のアルカリ金属中へ噴出する噴出手段と、前記アルカリ金属槽で発生する加熱作動流体を抽出しガスタービンへ導く管路とを具備してなることを特徴とするクローズドブレイトンサイクル機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は水中航走体等に適用されるクローズドブレイトンサイクル機関に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、水中航走体に用いられているアルカリ金属と酸化剤を熱源とするブレイトンサイクル機関の模式的系統図を図2に示す。

【0003】サイクルは作動流体1を加圧するコンプレッサ2、再生熱交換器3、アルカリ金属9が充填され作動流体1を加熱するための伝熱管15を備えたアルカリ金属槽4、原動機であるガスタービン5および作動流体1を冷却するクーラ6とで構成されている。又、アルカリ金属槽4内には系外から酸化剤7が圧入される。

【0004】酸化剤7がノズル8からアルカリ金属槽4内に噴流Aとして流入すると、予じめ火工品等の加熱手段で溶融しているアルカリ金属9は攪拌され、酸化剤7と連続的な反応を開始する。反応によって生じた反応熱はアルカリ金属槽4内に配設された伝熱管15内を流れる作動流体1を加熱する。

【0005】加熱された作動流体1はガスタービン5を駆動する。その後、再生熱交換器3、クーラ6で冷却され、再びコンプレッサ2へ戻り、クローズドサイクルを形成する。

【0006】なお、駆動出力の調整は、酸化剤7の供給量を加減することにより行なう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のブレイトンサイクル機関には解決すべき次の課題があった。

【0008】即ち、従来の機関ではアルカリ金属9と酸化剤7の反応によって生じる反応熱は伝熱管15を介して作動流体1に伝わる。この場合、伝熱管15そのものの存在が、即ち、熱源と作動流体1とが直接、接触でき得ないという事実が熱交換効率の向上を阻害するという問題があった。

【0009】本発明は上記課題解決のため、熱源と作動流体1との直接接触により、熱交換効率を向上させたクローズドブレイトンサイクル機関を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題の解決手段として、アルカリ金属槽内のアルカリ金属と別に加える酸化剤との反応により生ずる反応熱で作動流体を加熱し、この加熱作動流体でガスタービンを駆動するクローズドブレイトンサイクル機関において、前記作動流体と酸化剤とを混合流体とする混合器と、同混合器から取り出した混合流体を前記アルカリ金属槽内のアルカリ金属中へ噴出する噴出手段と、前記アルカリ金属槽で発生する加熱作動流体を抽出しガスタービンへ導く管路とを具備してなることを特徴とするクローズドブレイトンサイクル機関、を構成とするので、混合器で混合された作動流体と酸化剤の混合流体が噴出手段によってアルカリ金属槽内に噴出されるとアルカリ金属を攪拌しながら酸化剤とアルカリ金属が反応、発熱し、アルカリ金属中を浮遊する作動流体が直接（従来のように伝熱管を介することなく）加熱される。

【0011】この加熱された作動流体はアルカリ金属中を浮上し、管路へ導かれてガスタービンへ送られ、ガスタービンを駆動する。

【0012】即ち、伝熱管を介することなく作動流体が直接加熱されるので熱交換効率が高い。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態を図1により説明する。なお、従来例と同様の構成部材には同符号を付し、必要ある場合を除き説明を省略する。

【0014】図1は本形態に係るクローズドブレイトンサイクル機関の模式的系統図で、図において、10は作動流体1と酸化剤である六フッ化硫黄7を混合流体とするための混合器であり、下流はノズル8に連通している。

【0015】11はアルカリ金属槽4の上部からガスタービン5へ連通された、加熱作動流体送給用の管路である。

【0016】その他の構成は従来例から伝熱管15を除去した構成と同様である。

【0017】次に上記構成の作用について説明する。

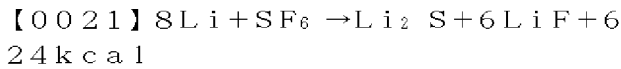
【0018】なお、本形態はアルカリ金属としてリチウム(Li)、酸化剤として六フッ化硫黄(SF₆)、作動流体としてヘリウム(He)とキセノン(Xe)の混合ガスを使用するブレイトンサイクルの例で説明する。

【0019】本形態は作動流体1を加圧するコンプレッサ2、再生熱交換器3、六フッ化硫黄7と作動流体1を混合する混合器10、リチウム9が充填されたアルカリ金属槽4、加熱作動流体をガスタービン5へ導く管路11、原動機であるガスタービン5および作動流体1を冷却するクーラ6で構成されている。

【0020】酸化剤である六フッ化硫黄7と、コンプレッサ2、再生熱交換器3で加圧・加温された作動流体1は混合器10で混合され、図示しない火工品等の加熱手

3

段で熔融状態にあるアルカリ金属槽4内のリチウム9中へノズル8から噴流Bとして流入される。噴流Bはリチウム9を攪拌し、次の様な連続的な反応を開始させる。



反応に伴う反応熱は噴流Bの一部分としてリチウム9中を浮遊する作動流体1を直接加熱する。

【0022】加熱された作動流体1はリチウム9中を浮上し、アルカリ金属槽4の上部から抽気され、管路11を通過してガスタービン5を駆動した後、再生熱交換器3およびクーラ6で冷却され、再びコンプレッサ2へ戻り、クローズドサイクルを形成する。

【0023】以上の通り、本形態によれば作動流体1がアルカリ金属槽4内で直接加熱されるので、伝熱管を介して間接加熱された従来例に比し、熱交換効率がきわめて高いという利点がある。

【0024】また、伝熱管を必要としないので、閉塞等のトラブル頻度がきわめて小さいという利点がある。

【0025】また、アルカリ金属との混合攪拌に従来のように酸化剤のみならず作動流体も参加するので、攪拌が促進され発熱能率が高いという利点がある。

【0026】

【発明の効果】本発明は上記のように構成されるので次の効果を有する。

4

【0027】即ち、作動流体を、伝熱管を介することなく熱源で直接加熱するために、従来の伝熱管方式に較べて、熱交換効率が格段に向上する。

【0028】また、アルカリ金属の攪拌に酸化剤のみならず、作動流体も参加するため、酸化剤とアルカリ金属の反応が促進される。この効果はアルカリ金属槽内に反応生成物が堆積する様な反応後期に特に顕著である。

【図面の簡単な説明】

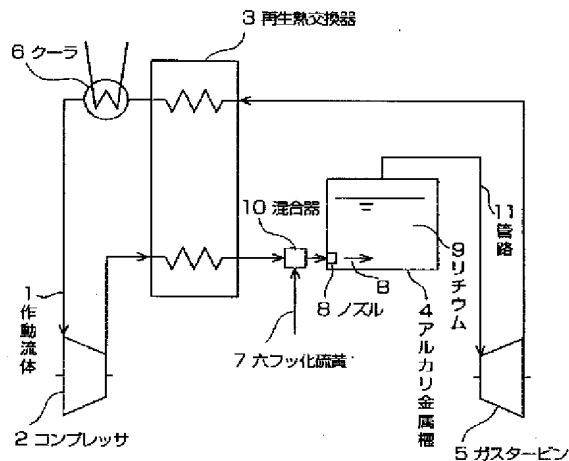
【図1】本発明の実施の一形態に係るクローズドブレイトンサイクル機関の模式的系統図、

【図2】従来のブレイトンサイクル機関の模式的系統図である。

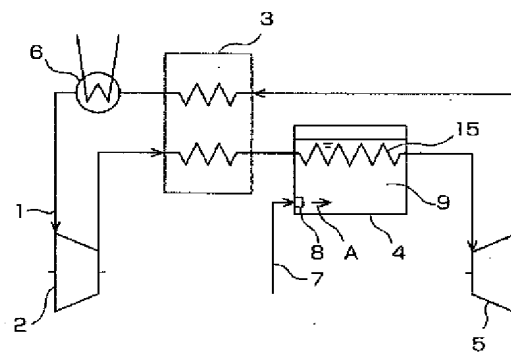
【符号の説明】

- 1 作動流体
- 2 コンプレッサ
- 3 再生熱交換器
- 4 アルカリ金属槽
- 5 ガスタービン
- 6 クーラ
- 7 六フッ化硫黄（酸化剤）
- 8 ノズル
- 9 リチウム（アルカリ金属）
- 10 混合器
- 11 管路

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 江口 誠治

長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

PAT-NO: JP409032577A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09032577 A
TITLE: CLOSED BRAYTON CYCLE ENGINE
PUBN-DATE: February 4, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHOJIMA, TOSHIKAZU	
IKEDA, NOBUYUKI	
ICHINOSE, TOSHIMITSU	
EGUCHI, SEIJI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP07189047
APPL-DATE: July 25, 1995

INT-CL (IPC): F02C001/10 , F02C003/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance heat exchange efficiency by heating a mixed fluid of a working fluid and an oxidizing agent by directly blowing out it into alkaline metal in an alkaline metal tank in a Brayton cylce engine which is used in an underwater sailing body and uses alkaline metal and an oxidizing aged as a heat source.

SOLUTION: A sulfur hexafluoride 7 being an oxidizing

agent and a working fluid 1 pressurized and humidified through a compressor 2 and a regenerative heat exchanger 3, are blown out as a jet B from a nozzle 8 into lithium 9 in an alkaline metal tank 4 put in a melting condition by a heating means of priming materials or the like. At this time, the jet B agitates the lithium 9, and heat of reaction caused by reaction directly heats the working fluid 1. The heated work fluid 1 floats in the lithium 9, and is extracted from an upper part of the alkaline metal tank 4, and is supplied to a gas turbine 5 through a pipe line 11, and after it drives this, it is cooled by the regenerative heat exchanger 3 and a cooler 6, and is again refluxed to the compressor 2.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO